

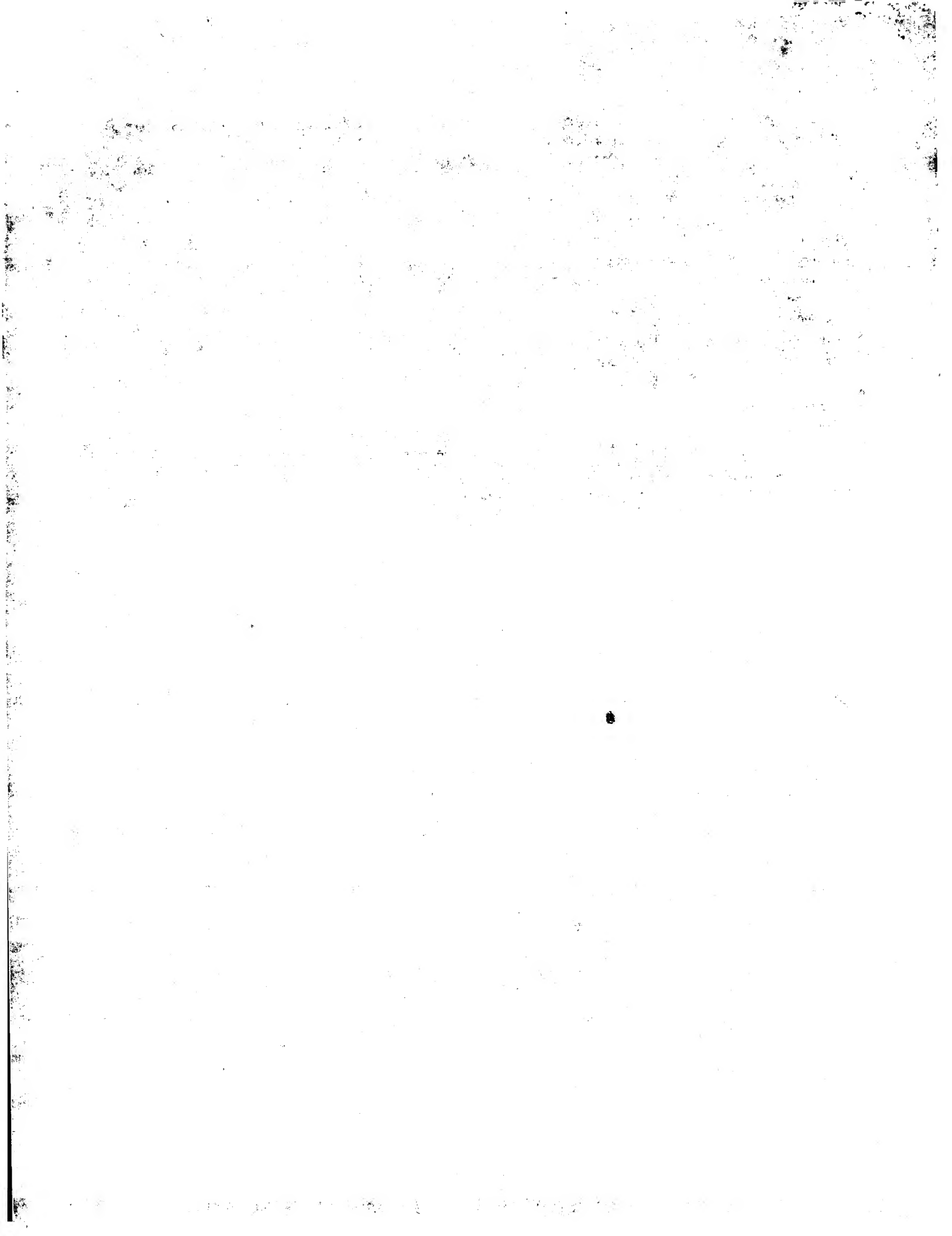
Electrolytic production of hydrogen from water comprises use of plant supplied with wind energy, optionally liquefying hydrogen produced

Patent number: DE10063490
Publication date: 2001-12-20
Inventor: RABE JOERG-PETER (DE)
Applicant: RABE JOERG PETER (DE)
Classification:
- international: C25B1/04
- european: C25B1/04
Application number: DE20001063490 20001220
Priority number(s): DE20001063490 20001220

31353 U.S.P.T.O.
10/772406

**Abstract of DE10063490**

An electrolytic hydrogen generator is supplied by wind generation plant and sufficiently large areas of solar providing adequate energy to decompose water into 2 H₂ and O₂. Optionally, this energy is also employed hydrogen produced, liquefying it for vehicular consumption. An Independent claim is included for a corresponding mass-produced household version of the hydrogen plant. This enables the owner to produce and store fuel permitting central heating using electrical energy or hydrogen. Plant dimensions and design permit integration e.g. a car port. With more robust design, internal or commercial use is facilitated.





①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Off nlegungsschrift**
⑩ **DE 100 63 490 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
C 25 B 1/04

②① Aktenzeichen: 100 63 490.7
②② Anmeldetag: 20. 12. 2000
④③ Offenlegungstag: 20. 12. 2001

DE 100 63 490 A 1

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:
Rabe, Jörg-Peter, 17094 Groß Nemerow, DE

⑦② Erfinder:
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Dezentrale Anlage zur Erzeugung von Wasserstoff aus Wasser, überwiegend mit Hilfe alternativer Energie

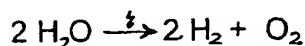
⑤⑦ Das beschriebene Hauswasserstoffwerk soll die Möglichkeit eröffnen, auf dem eigenen Grundstück durch Elektrolyse von Wasser den Energieträger Wasserstoff herzustellen. Dazu sollen überwiegend erneuerbare Energien (Wind, Sonne) angewandt werden. Da diese aber schwankend zur Verfügung stehen, können sie bei Bedarf durch Netzstrom ergänzt werden, wenn dieser im Überfluß zur Verfügung steht. Durch Verflüssigung (oder alternativ Druckbetankung) soll es möglich sein, das eigene wasserstoffgetriebene Fahrzeug in Fahrpausen automatisch betanken zu lassen. So soll ein beschleunigter Ausstieg aus der Erdölverbrennung ermöglicht werden, indem den Fahrzeugherstellern eine Energieaufbereitung für H₂-Fahrzeuge angeboten wird.

Überflüssiger elektrischer Strom kann ins öffentliche Netz eingespeist werden. Wenn mehr Wasserstoff entstehen sollte als für das Fahrzeug nötig, so könnte er, eventuell im Gemisch oder alternierend mit Erdgas, auch zu Heizzwecken verwendet werden. Bei entsprechend leistungsstarker Auslegung des Systems wäre eine gewerbliche Kleintankstelle möglich.

DE 100 63 490 A 1

[0001] Die im Folgenden beschriebene Anlage soll alternative, d. h. erneuerbare Energie (Wind, Sonne) in geschickter Kombination nutzen, um nach dem Prinzip der allgemein bekannten elektrolytischen Spaltung von Wasser die energiereichen Stoffe Wasserstoff und Sauerstoff herzustellen. Im weiteren Verlauf sollen diese beiden Gase mit elektrischer Energie in physikalisch nutzbare Form gebracht und einem Fahrzeug zugeführt werden, das aufgrund von Brennstoffzellen- oder H₂-Verbrennungsmotor zu einer neuen umweltfreundlichen Generation gehört. Die notwendige alternative Energie kann zeitgesteuert nachts durch Strom aus dem Netz ergänzt werden, wenn dieser im Überangebot vorhanden ist, aber die Windbedingungen ungünstig sind. Es kann aber auch Strom in's öffentliche Netz eingespeist werden, wenn nicht die volle Leistung für die Anlage benötigt wird. Die Größe der Solarflächen soll so bemessen und die Anzahl der Windgeneratoren soll so gewählt werden, dass bei durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten und durchschnittlicher Sonnenintensität z. B. 10 kW Strom erzeugt wird. Über einen Jahreszeitraum sollte sich möglichst eine positive Energiebilanz ergeben, d. h. es wird mehr Energie in's Netz eingespeist als daraus entnommen.

[0002] Durch die elektrolytische Spaltung von Wasser nach der Formel



entstehen an der positiven Elektrode (Anode) Sauerstoffmoleküle und an der negativen Elektrode (Katode) Wasserstoffmoleküle (Abb. 1).

[0003] Beide Gase können getrennt aufgefangen werden. Der wertvolle Wasserstoff kann nun durch mehrfache Kompression und Expansion bis zur Verflüssigung (-253°C) gekühlt werden. Die dazu notwendige Energie (Antrieb der Pumpen) stellen die Windgeneratoren zur Verfügung, bei Flaute notfalls durch preiswerten Nachtstrom ergänzt. Das während der Nacht angeschlossene Fahrzeug wird nun automatisch betankt und der im Isoliertank "siedende" Wasserstoff kann erneut in die Kühlanlage zurückgeführt werden und geht folglich nicht verloren. Die Verweildauer des Wasserstoffs im Isoliertank würde auf max. 1 Tag verkürzt, sofern das Auto nachts an der Anlage hängt. Auch könnte durch Doppelwandigkeit des Fahrzeugtanks und ständiges Umspülen des inneren Behälters mit flüssigem Wasserstoff das Problem der Isolierung besser lösbar werden (Abb. 2). Die energieintensiven Prozesse Elektrolyse, Kühlung/Druckaufbau und Betankung sollen nicht zeitgleich, sondern zeitgesteuert nacheinander erfolgen.

[0004] Der an der Anode entstehende Sauerstoff könnte einerseits völlig problemlos in die Erdatmosphäre abgegeben werden, aus der er ja später bei der Wasserstoffverbrennung oder der Brennstoffzellenreaktion in äquivalenten Mengen wieder entnommen wird. Andererseits wäre es aber sicher interessanter, den Sauerstoff im Fahrzeug mitzuführen und bei hoher Leistungsabforderung der Verbrennungsluft zuzusetzen. Durch die Sauerstoffkonzentrationserhöhung würde der Wasserstoffmotor oder die Brennstoffzelle deutlich leistungstärker und das Problem der NO_x-Bildung aus Luftstickstoff viel geringer.

[0005] Die Gestaltung der Anlage müsste so erfolgen, dass eine optimale Ausnutzung der Energieträger Wind und Sonne möglich wird, die Anlage aber auch problemlos auf jedem Grundstück installiert werden kann, z. B. als Rückseite eines Carports. Solarzellen sollten in drei Ebenen, schräg in Ausrichtung zum durchschnittlichen Sonnenstand angeordnet werden. Der seitliche Querschnitt könnte eine

Wellenlinie ergeben, da diese im Gegensatz zur Geraden eine Oberflächenvergrößerung bewirkt (Abb. 3, Einzelheit 1).

[0006] Die Zwischenräume der Solarebenen erhöhen durch ihre Aerodynamik (Düsenwirkung) die Windgeschwindigkeit und damit die Leistung der (z. B. 6?) Windgeneratoren (Abb. 3, Einzelheit 2).

[0007] Sowohl die Kühlaggregate als auch die Speichertanks, der Elektrolyseur und die notwendige Elektronik können platzsparend, trocken und geräuscharm unterirdisch positioniert werden (Abb. 3, Einzelheit 3).

[0008] Bei einer entsprechend mehrfach leistungstärkeren Auslegung könnte sich das System auch als kleine gewerbliche Tankstelle eignen, nur müsste in diesem Fall der flüssige Wasserstoff gesammelt werden und dann nur für eine kurzzeitige Betankung zur Verfügung stehen. Der eigentliche Tankvorgang wird aber bereits beherrscht. Diese zur Patentanmeldung vorgestellten Ideen sollen, so meine Hoffnung, helfen, den inzwischen von vielen Autoherstellern entwickelten Wasserstoffantrieb schneller verkaufsfähig zu machen, da es nicht sehr schnell möglich sein wird, ein flächendeckendes Netz von Wasserstoffanbietern in allen Ländern aufzubauen. Lange Zeit wäre es so, dass die wenigen Fahrzeuge ein dichtes Netz nicht rechtfertigen, das dünne Tankstellennetz mit H₂-Angebot aber wieder den Verkauf der ersten Wasserstofffahrzeuge bremst. Kleine Stückzahlen bedeuten aber höhere Preise. So wäre man aber in einem Teufelskreislauf, der das Ende der Erdölverbrennung weiter als nötig verschieben würde. Die Anschaffung eines eigenen Wasserstoffwerkes sollte sich für den Eigentümer finanziell durch eigenen Kraftstoff und Stromspeisung in's Netz nach einer bestimmten Zeit wieder auszahlen.

Patentansprüche

1. Wasserstoffherstellung aus Wasser über elektrolytische Spaltung, es kann mit mehreren Windgeneratoren und einer ausreichend großen Solarfläche im Regelfall genügend Strom erzeugt werden, um Wasser in 2 H₂ und O₂ aufzuspalten, es wird m. H. dieser Energie auch eine Kühlung des entstehenden Wasserstoffs z. B. zur Fahrzeugbetankung möglich.
2. Technische Anlage nach Schutzanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine serienmäßige Fertigung des "Hauswasserstoffwerkes" Besitzer zukünftiger wasserstoffangetriebener Fahrzeuge in die Lage versetzt, eigenen Kraftstoff (H₂) zuhause zu tanken oder mit Elektroenergie bzw. Wasserstoff das Haus zu heizen. Die Anlage ist in Größe und Design so gestaltet, dass sie in ein Wohngrundstück (z. B. als Carport) integriert werden kann. Eine stärkere Auslegung ermöglicht die innerbetriebliche oder gewerbliche Nutzung.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Abbildung 1

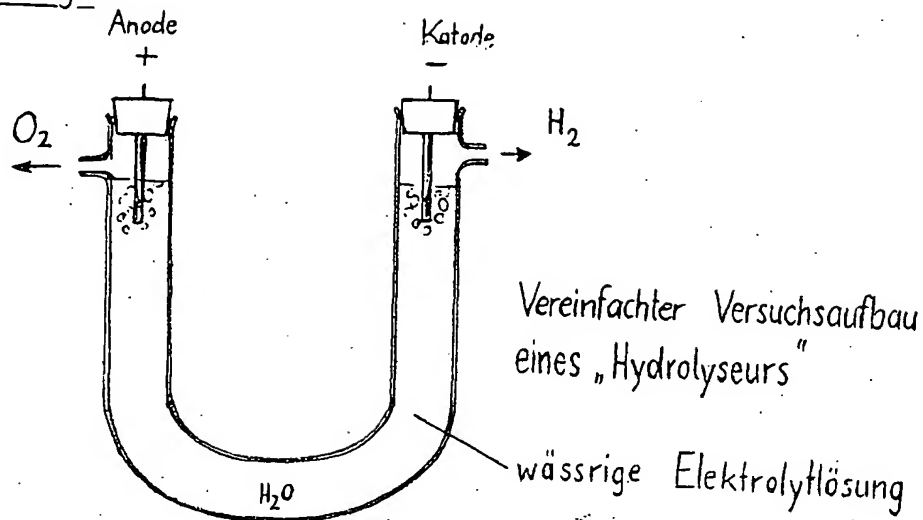


Abbildung 2

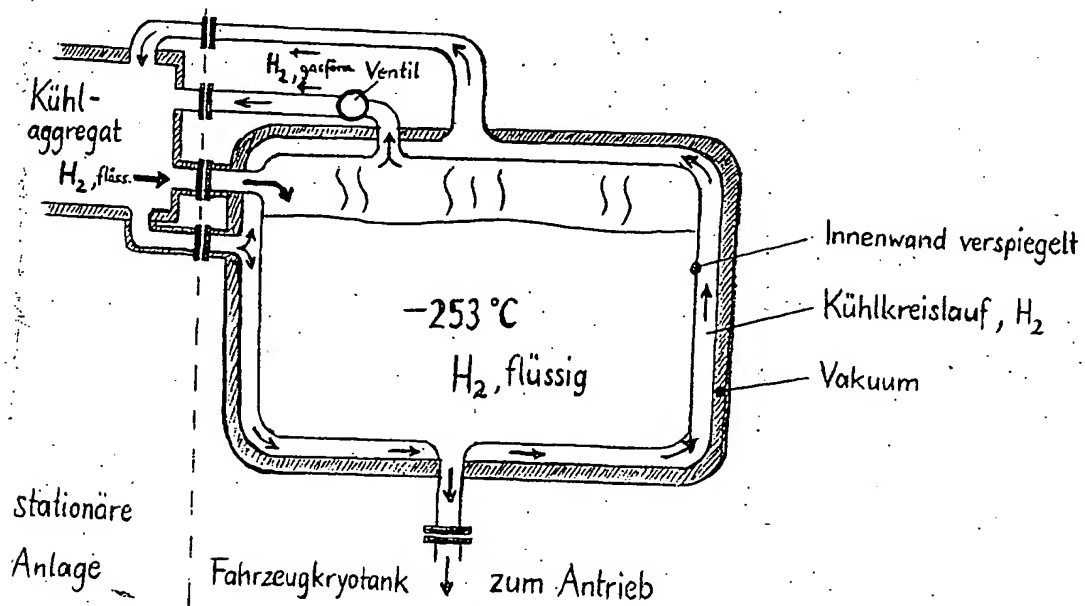
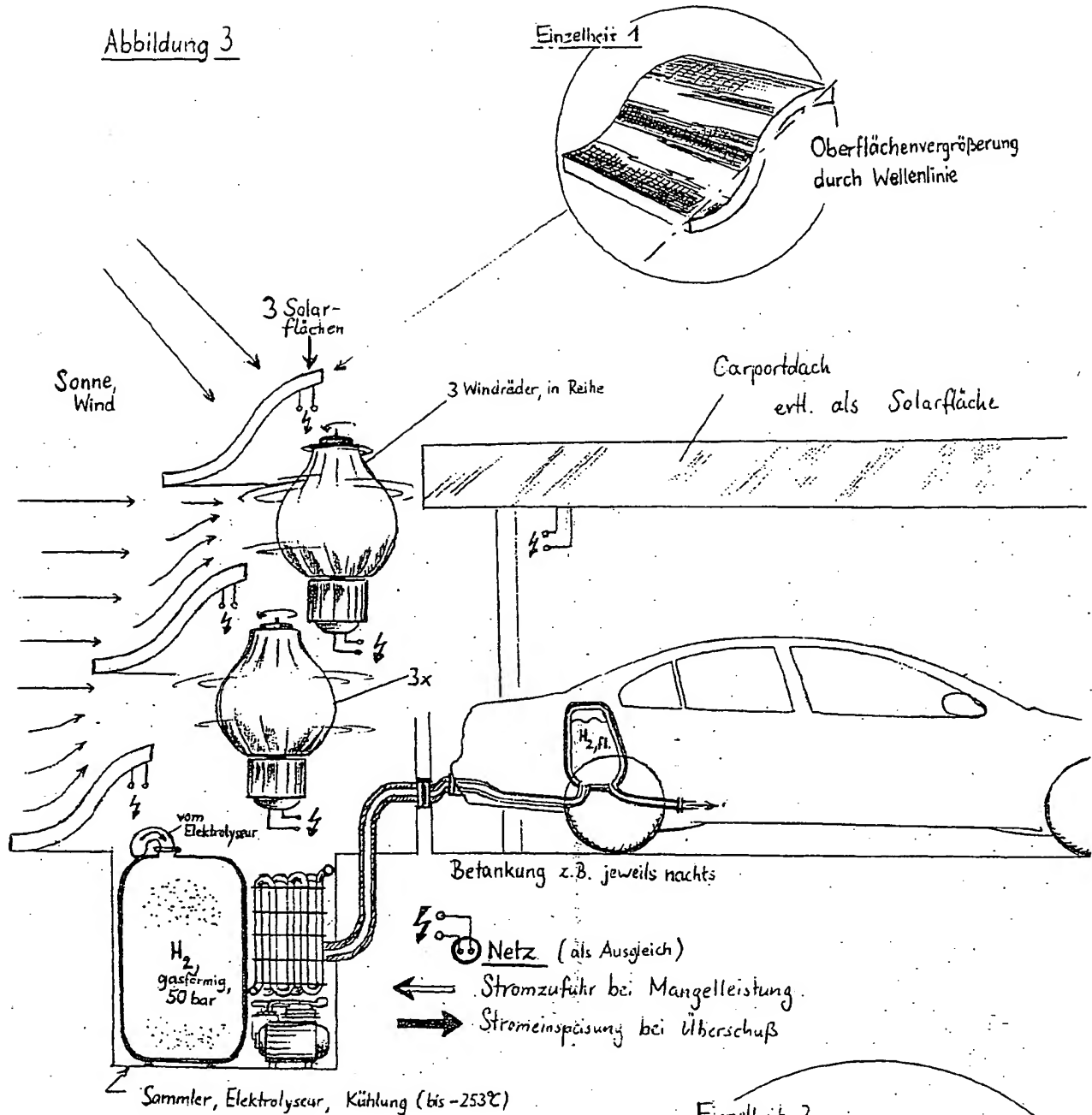
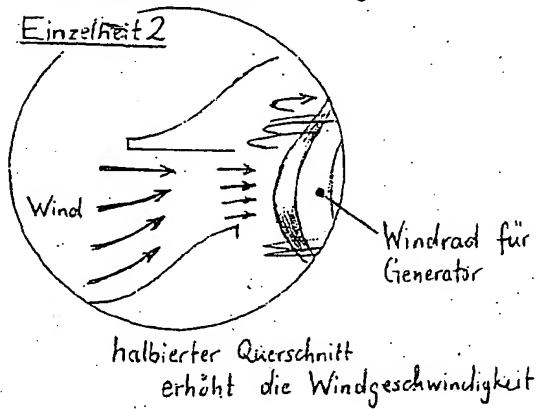


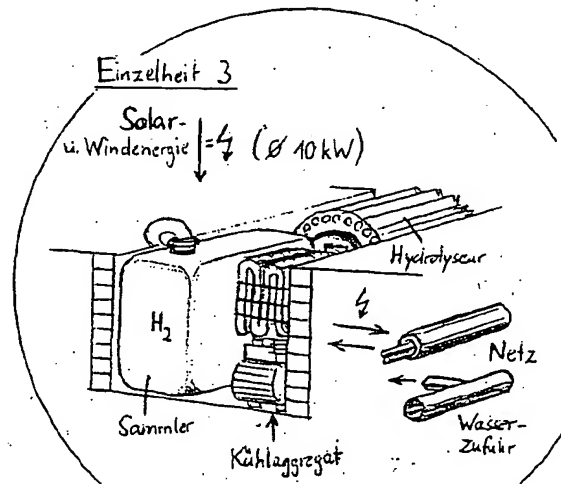
Abbildung 3



Einzelheit 2



Einzelheit 3



Method for connecting a plug with a socket

Patent number: DE19951033
Publication date: 2001-04-26
Inventor: REESE WILFRIED-HENNING (DE)
Applicant: LINDE AG (DE)
Classification:
- **international:** B60S5/02; F17C13/00; F16L37/00
- **european:** F16L3/133
Application number: DE19991051033 19991022
Priority number(s): DE19991051033 19991022

Also published

EP109
EP109

Abstract not available for DE19951033

Abstract of correspondent: **EP1094268**

The connecting process involves using an inert gas such as helium or nitrogen to flush out the insertion side plug and the insertion region of the socket directly before and during the insertion of the plug in the socket. The flushing process continues until the plug and socket are fully connected. A pressure test may also be carried out.



19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 199 51 033 A 1**

51 Int. Cl.7:
B 60 S 5/02
F 17 C 13/00
F 16 L 37/00

21 Aktenzeichen: 199 51 033.4
22 Anmeldetag: 22. 10. 1999
43 Offenlegungstag: 26. 4. 2001

DE 199 51 033 A 1

71 Anmelder:
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

72 Erfinder:
Reese, Wilfried-Henning, Dipl.-Ing., 85716
Unterschleißheim, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:
DE 42 19 912 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Verfahren zum Verbinden eines Kupplungssteckers mit einer Kupplungsdose

57 Es wird ein Verfahren zum Verbinden eines Kupplungssteckers mit einer Kupplungsdose beschrieben. Erfindungsgemäß wird unmittelbar vor und während des Einführens des Kupplungssteckers in die Kupplungsdose die in die Kupplungsdose einzuführende Seite des Kupplungssteckers bzw. der in die Kupplungsdose einzuführende Bereich des Kupplungssteckers mit einem inerten Gas, wobei es sich vorzugsweise um Helium oder Stickstoff handelt, gespült.
Das Spülen mit einem inerten Gas wird in vorteilhafter Weise erst nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose beendet.
Anschließend kann zusätzlich ein Dichtheitstest in Form einer Druckstandsprobe vorgesehen werden. Hierzu werden Kupplungsstecker und Kupplungsdose mit einem Prüfdruck beaufschlagt und es erfolgt über ein vorbestimmtes Zeitintervall eine Erfassung des Prüfdruckes.

DE 199 51 033 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Verbinden eines Kupplungssteckers mit einer Kupplungsdose.

Für die Betankung von Kraftfahrzeugen, wie Pkws, Busse, etc., Lokomotiven oder Flugzeugen mit einem kryogenen Kraftstoff, wie beispielsweise flüssigem Wasserstoff oder Flüssigerdgas, werden spezielle Betankungskupplungen verwendet. Diese bestehen aus einem Kupplungsstecker – dem sog. Male-Teil – sowie einer Kupplungsdose – dem sog. Female-Teil –, wobei der tankstellenseitige Kupplungsstecker in die an dem zu betankenden Objekt vorgesehene Kupplungsdose eingeführt wird.

Eine derartige Betankungskupplung ist beispielsweise aus der DE-PS 41 04 766 bekannt. Die darin beschriebene Betankungskupplung weist zwei Kugelhähne auf, die erst nach erfolgter Verbindung zwischen Kupplungsstecker und Kupplungsdose, welche durch eine mechanische Verklammerung oder Verschraubung der beiden Teile realisiert wird, geöffnet werden, so daß das kryogene Medium – vorzugsweise in verflüssigter bzw. flüssiger Form – aus der Tankstelle in den zu befüllenden Speicherbehälter überfüllt werden kann. Da hierbei im Regelfall ein wenn auch nur geringer Teil des Mediums verdampft, wird eine zweite Leitung vorgesehen – man spricht dann von einer zweiadrigen Betankungskupplung –, über die der verdampfte Anteil des Mediums aus dem Speicherbehälter in die Tankstelle zurückgeführt oder an die Atmosphäre abgegeben wird.

Daneben sind sog. einadrige Betankungskupplungen bekannt, bei deren Verwendung durch entsprechende Betankungsprozesse das teilweise Verdampfen des kryogenen Mediums vermieden werden muß.

Anstelle der erwähnten Kugelhähne können auch Rückschlagventile vorgesehen werden, die jedoch den Nachteil haben, daß sie aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegen eine Verschmutzung oftmals beim erneuten Schließen nicht mehr dicht sind.

Bevor nach einem erfolgten Verbinden die Kugelhähne geöffnet werden können, ist es aus Sicherheitsgründen erforderlich, daß zunächst ein eventuell vorhandener Totraum zwischen den Kupplungsflanschen entweder evakuiert – was technisch vergleichsweise aufwendig wäre – oder mit einem inerten Gas ausgespült wird. Diese Prozedur ist erforderlich, damit ein Entzünden des möglicherweise in einem derartigen Totraum vorhandenen kryogenen Mediums verhindert werden kann.

Ferner muß nach dem Zusammenführen von Kupplungsstecker und Kupplungsdose die Dichtheit der Verbindung geprüft werden. Diese Prüfung wird bisher mit einem entsprechenden Leckdetektor oder durch Einsprühen der Betankungskupplung mit einer Seifenlösung durchgeführt.

Des Weiteren wird das zu betankende Objekt mittels eines Erdungskabels auf das Potential der Tankstelle angeglichen, so daß ein Überspringen von Funken aufgrund statischer Aufladungen wirkungsvoll verhindert werden kann.

Erst wenn diese Prozeduren abgeschlossen sind, kann mit dem eigentlichen Betankungsvorgang begonnen werden. Aufgrund bestehender Vorschriften darf der Betankungsvorgang bisher nur von eingewiesenem Fachpersonal durchgeführt werden. Die Akzeptanz von mit kryogenen Kraftstoffen betriebenen Fahrzeugen hängt jedoch auch wesentlich von der Bedienungsfreundlichkeit ab.

Es ist daher ein ständiges Bestreben, den beschriebenen, vergleichsweise komplizierten Betankungsvorgang zu vereinfachen und zu automatisieren, also mit sog. Betankungsrobotern durchzuführen. Dabei ist es nicht mehr erforderlich, daß beispielsweise der Fahrer eines Kraftfahrzeuges während des Betankungsvorganges sein Fahrzeug verläßt,

da vom Öffnen bis zum Schließen des Tankdeckels alle Arbeitsschritte durch den Betankungsroboter ausgeführt werden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zum Verbinden eines Kupplungssteckers mit einer Kupplungsdose anzugeben, das verfahrenstechnisch einfacher aufgebaut ist, hinsichtlich einer möglichen Entzündung des kryogenen Mediums sicherer ist und zudem eine Automatisierung des Betankungsvorganges ermöglicht.

Insbesondere soll eine Dichtigkeitsprüfung mittels Leckdetektor oder Einsprühen der Betankungskupplung mit einer Seifenlösung – also eine visuelle Sichtprüfung – vermieden werden können. Auch das Anbringen eines Erdungskabels zwischen Tankstelle und zu betankendem Objekt soll sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erübrigen, da dieser Vorgang einen vergleichsweise hohen steuerungstechnischen Aufwand für einen Betankungsroboter erfordern würde.

Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß unmittelbar vor und während des Einführens des Kupplungssteckers in die Kupplungsdose die in die Kupplungsdose einzuführende Seite des Kupplungssteckers bzw. der in die Kupplungsdose einzuführende Bereich des Kupplungssteckers mit einem inerten Gas gespült wird.

Die Zuführung des inerten Gases in diesen Bereich kann beispielsweise mittels einer außen an dem Kupplungsstecker vorzusehenden Leitung erfolgen. Auch kann innerhalb des Kupplungssteckers – neben der oder den bereits vorhandenen Leitungen – eine zusätzliche Leitung, die der Zuführung des inerten Gases dient, vorgesehen werden. Daneben ist es denkbar, die in dem Kupplungsstecker bereits vorhandene(n) Leitung(en) vor und während des Verbindungsvorganges als Zuführleitung für das Inertgas vorzusehen.

Im Gegensatz zu den bekannten Verfahren wird nunmehr bereits während der Annäherung des Kupplungssteckers an die Kupplungsdose diejenige Seite bzw. derjenige Bereich des Kupplungssteckers, die bzw. der in die Kupplungsdose eingeführt wird, mit einem inerten Gas gespült. Die Ausbildung eines zündfähigen Gemisches aus kryogenem Medium und Atmosphäre kann dadurch wirkungsvoll verhindert werden.

Somit kann auf das Anbringen eines Erdungskabels zwischen Tankstelle und zu betankendem Objekt verzichtet werden, da auch bei einer eventuellen Funkenbildung aufgrund von unterschiedlichen Potentialen keine Zündung erfolgen könnte. Sobald der Kupplungsstecker mit der Kupplungsdose verbunden ist, erfolgt der Potentialausgleich über die metallischen und damit leitenden Bauteile von Kupplungsstecker und Kupplungsdose.

Als inertes Spülgas kommen vorzugsweise Helium oder Stickstoff zum Einsatz.

Das Spülgas wird dazu beispielsweise mittels sog. On-site-Anlagen zur Verfügung gestellt. Bei diesen handelt es sich um kryogen, permeativ oder adsorptiv arbeitende Anlagen, mittels denen – beispielsweise aus der Umgebungsluft – nahezu beliebig reiner Stickstoff gewonnen werden kann. Daneben ist auch eine Bereitstellung des Inertgases mittels Speicherbehälter, die in regelmäßigen Abständen von Tankfahrzeugen befüllt werden, möglich. Auch eine Bereitstellung mittels Druckspeicherflaschen ist insbesondere dann sinnvoll, wenn der Verbrauch an Inertgas gering ist.

In vorteilhafter Weise wird – entsprechend einer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens – das Spülen mit einem inerten Gas erst nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose beendet.

Mittels dieser Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird sichergestellt, daß auch nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose kein zündfähiges

ges Gemisch gebildet werden kann. Gleichzeitig wird sichergestellt, daß ein eventuell vorhandener Tot- oder Zwischenraum innerhalb der Betankungskupplung inertisiert ist.

Somit können das Spülen sowie Inertisieren von Kupplungsstecker und Kupplungsdose bzw. der Betankungskupplung in einem Schritt erfolgen.

Das erfindungsgemäße Verfahren weiterbildend wird vorgeschlagen, daß nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose ein Dichtheitstest in Form einer Druckstandsprobe vorgenommen wird.

Vorzugsweise werden hierzu Kupplungsstecker und Kupplungsdose zunächst mit einem Prüfdruck beaufschlagt. Anschließend erfolgt über ein vorbestimmtes Zeitintervall eine Erfassung des Prüfdruckes. Sofern dieser nicht abfällt, ist eine dichte Verbindung zwischen Kupplungsstecker und Kupplungsdose realisiert und es kann mit dem Betankungsvorgang begonnen werden. Wird ein Druckabfall detektiert, verhindert eine entsprechende Steuerung, daß mit dem Betankungsvorgang begonnen werden kann.

Eine derartiger Dichtheitstest kann automatisiert werden, so daß die bisher erforderlichen Leckdetektoren oder das Einsprühen der Betankungskupplung mit einer Seifenlösung – also eine visuelle Sichtprüfung – nicht mehr erforderlich sind. Das erfindungsgemäße Verfahren gewährleistet ein sicheres Verbinden des Kupplungssteckers sowie der Kupplungsdose einer Betankungskupplung für kryogenen Medien. Zudem wird der Betankungsvorgang verkürzt und sicherer gemacht, so daß er auch von nicht eingewiesenen Personen durchgeführt werden kann. Eine Fehlbedienung kann dabei aufgrund der Einfachheit des Vorganges ausgeschlossen werden.

Auch der Einsatz sog. Betankungsroboter läßt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren realisieren.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Verbinden eines Kupplungssteckers mit einer Kupplungsdose, **dadurch gekennzeichnet**, daß unmittelbar vor und während des Einführens des Kupplungssteckers in die Kupplungsdose die in die Kupplungsdose einzuführende Seite des Kupplungssteckers bzw. der in die Kupplungsdose einzuführende Bereich des Kupplungssteckers mit einem inerten Gas gespült wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spülen mit einem inerten Gas erst nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose beendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als inertes Gas Helium oder Stickstoff verwendet wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Verbinden von Kupplungsstecker und Kupplungsdose ein Dichtheitstest in Form einer Druckstandsprobe vorgenommen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke des Dichtheitstestes Kupplungsstecker und Kupplungsdose mit einem Prüfdruck beaufschlagt werden und über ein vorbestimmtes Zeitintervall eine Erfassung des Prüfdruckes erfolgt.

- Leerseite -